



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0062659  
Application Number

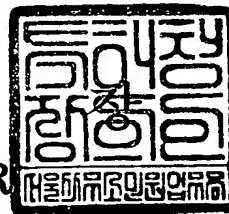
출원 년 월 일 : 2003년 09월 08일  
Date of Application SEP 08, 2003

출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003      년      12      월      09      일

특      허      청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0031		
【제출일자】	2003.09.08		
【국제특허분류】	F02M		
【발명의 명칭】	연속가변 흡기시스템		
【발명의 영문명칭】	VARIABLE INDUCTION SYSTEM		
【출원인】			
【명칭】	현대자동차주식회사		
【출원인코드】	1-1998-004567-5		
【대리인】			
【명칭】	한양특허법인		
【대리인코드】	9-2000-100005-4		
【지정된변리사】	변리사 김연수		
【포괄위임등록번호】	2000-064233-0		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박종범		
【성명의 영문표기】	PARK, JONG BUM		
【주민등록번호】	700707-1019521		
【우편번호】	425-020		
【주소】	경기도 안산시 고잔동 네오빌주공아파트 602동 1506호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	17	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	6	항	301,000 원
【합계】	330,000	원	

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 고출력 엔진용 이중 가변형 연속가변 흡기시스템에 관한 것으로서, 일측면에 흡기가 유입되도록 유입구가 형성되고, 둘레면에 엔진의 연소실로 통하는 유출구가 형성된 흡기 하우징과; 중공으로 형성되어 상기 흡기 하우징 내에 회전 가능하게 구비되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 내측 로터와; 상기 흡기 하우징 내에서 상기 내측 로터와 흡기 하우징 사이에 원주 방향으로 일정한 공기 유로를 형성토록 위치되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 외측 로터와; 상기 흡기 하우징 및 외측 로터의 내측에 각각 구비되어 원주 방향으로 나선형 흡기 유로를 각각 형성하는 배플과; 상기 내측 로터 및 외측 로터에서 상기 외측 로터 및 흡기 하우징 내측으로 각각 돌출되어 상기 배플 사이에서 원주 방향으로의 유로를 차단하는 내측 로터 가이드 및 외측 로터 가이드와; 상기 내측 로터에서 외측 로터로 연결되어 일정 회전 범위에서 회전력을 전달하는 회전력 전달수단을 포함하여 구성됨으로써, 속도별 또는 부하별 최적의 흡입 유로 러너 길이를 구현하여 엔진 성능을 향상시킬 수 있고, 동일 가변 범위에서 흡기 시스템의 크기 축소를 통한 경량화 실현하는 동시에 원가 절감이 가능해지는 효과가 있다.

## 【대표도】

도 5

## 【색인어】

엔진, 흡기 메니폴드, 로터, 배플, 서지 탱크

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

연속가변 흡기시스템{VARIABLE INDUCTION SYSTEM}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술의 연속가변 흡기시스템이 도시된 횡단면도,  
도 2는 종래 기술의 연속가변 흡기시스템이 도시된 사시도,  
도 3은 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템이 도시된 사시도,  
도 4는 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템이 도시된 종단면도,  
도 5는 본 발명의 연속가변 흡기시스템에서 최소 러너 길이시 상태도,  
도 6은 본 발명의 연속가변 흡기시스템에서 내외측 로터 동시 회전 상태도,  
도 7은 본 발명의 연속가변 흡기시스템에서 최대 러너 길이시 상태도이다.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

50 : 흡기 하우징	51 : 유입구
52 : 유출구	53 : 고정 러너
55 : 샤프트	59 : 스톱퍼
60 : 내측 러너	61 : 유입구
62 : 유출구	65 : 배플
66 : 로터 가이드	70 : 내측 러너
72 : 유출구	75 : 배플

76 : 로터 가이드

79 : 스토퍼

80 : 탄성부재

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <18> 본 발명은 고출력 엔진용 이중 가변형 연속가변 흡기시스템에 관한 것으로서, 특히 2 중 로터를 이용하여 가변 범위를 조절할 수 있도록 구성함으로써 속도별 또는 부하별 최적의 흡입 유로 러너 길이를 구현하여 엔진 성능을 향상시킬 수 있도록 한 연속가변 흡기시스템에 관한 것이다.
- <19> 일반적으로 가변흡기 시스템(VIS; variable induction system)은 흡기 매니폴드의 길이 나 레조네이터 등 흡기 시스템의 기하학적 형상을 변경함으로써 엔진 운전 조건에 최적인 상태를 유지하여 전부하 성능 향상과 부분부하 연비/배출물 개선을 목적으로 한다.
- <20> 특히, 엔진의 성능은 체적효율 즉, 얼마나 많은 공기를 연소실로 흡입할 수 있는가에 크게 좌우되는데, 이에 영향을 크게 미치는 인자로서 흡입공기의 관성효과와 흡기 매니폴드 내의 맥동효과 및 레조네이터의 공명효과가 있다.
- <21> 특히, 관성효과와 맥동효과는 흡기 매니폴드 길이에 큰 영향을 받는다. 일반적으로 저속에서는 흡기 매니폴드 길이가 길고 직경이 작으면 체적효율 증대에 유리하고 반대로 고속에서는 매니폴드 길이를 짧게 하고 직경을 크게 하면 체적효율이 커진다.
- <22> 도 1과 도 2는 종래 기술의 연속가변 흡기시스템이 도시된 원리도이다.

- <23> 종래 기술의 연속가변 흡기시스템은 일측에 스로틀 바디와 연결되는 서지탱크 입구(11)가 있으며, 로터(12)의 안쪽이 서지탱크(10)가 된다. 바깥쪽 하우징(15)의 안쪽에는 나선형 배플(17)이 설치되어 있으며, 로터(12)와의 사이공간이 흡기 유로가 되어 가변 매니폴드(20)를 구성한다.
- <24> 상기 가변 매니폴드(20)의 각 실린더로 나가는 고정 매니폴드(22)가 배플(17)과 하우징(15)에 고정되어 설치된다.
- <25> 상기 로터(12)에는, 배플(17)과 슬라이딩할 수 있는 홈이 설치되어 있고, 흡기 유로와 안쪽의 서지탱크(10)를 연결시켜주는 연결구(13)가 설치되어 있으며, 이는 매니폴드 입구가 된다.
- <26> 상기 로터(12)를 회전시키면 나선형 배플(17) 홈을 따라 축 방향으로도 이동하여 일정한 매니폴드 단면을 유지하게 된다. 로터를 반시계 방향으로 회전시키면 매니폴드 입구는 매니폴드 출구(23)에서 멀어지게 되어 매니폴드 길이가 커진다. 상기 배플(17) 2개 피치당 1개의 매니폴드 입출구가 설치된 경우에는 로터(12)가 최대 2 바퀴 회전할 수 있다
- <27> 이와 같은 종래 기술의 연속가변 흡기시스템은 전체 흡기 시스템의 사이즈를 거의 동일하게 유지하면서 흡기 길이 변경에 따른 성능 향상 효과를 최대한 구현할 수 있도록 구성된 것이다. 이와 같은 연속가변 흡기시스템은 일반 4 기통 엔진뿐만 아니라, 흡기계 직경이 크고 흡기 매니폴드 길이의 필요변경 범위가 넓은 고회전 고출력엔진의 경우에도 적용이 가능한 장점을 가지고 있다.

- <28> 여기서, 통상적인 엔진의 경우, 상기 로터(12)의 최대 회전량은 실린더 피치와 흡기 매니폴드의 필요 단면적을 고려하면 2 ~ 3회전이며, 실린더 피치가 작거나 필요 단면적이 큰 경우 2회전까지 가능한 것이다.
- <29> 흡기 매니폴드의 외형 사이즈는 엔진룸 레이아웃에 매우 큰 영향을 미치므로, 가능한 한 컴팩트한 외형 사이즈를 유지하는 것이 매우 중요하다. 특히 상기한 바와 같은 종래 연속가변 흡기시스템은 원통형태의 외형을 가지고 있어 그 외형 직경과 길이를 최소화하는 것이 요구되고, 또한 로터 내측에 구성된 서지탱크의 체적이 상대적으로 과대하여 엔진 응답성에 좋지 않은 문제점이 있다.
- <30> 특히 흡기 매니폴드의 단면적이 큰 고출력 엔진의 경우에는 외형의 직경대비 가변유효 직경(러너의 중심선 직경)이 작으며, 최고 출력 손실의 저하를 억제하기 위하여 중심선 직경을 지나치게 작게 할 수 없는 문제점이 있다. 또한, 신속한 엔진 응답성에 만족하기 위해 가능한 한 작은 서지탱크 체적을 구현하는데 한계가 있는 문제점도 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <31> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 로터 내부에 로터를 추가 설치하여 길이 가변범위를 2 배로 증대함과 동시에 내측의 서지 탱크 체적을 줄이는 구조를 실현함으로써 속도별 또는 부하별 최적의 흡입 유로 러너 길이를 구현하여 엔진 성능을 향상시킬 수 있도록 하는 연속가변 흡기시스템을 제공하는 데 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <32> 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템은, 일측면에 흡기가 유입되도록 유입구가 형성되고, 둘레면에 엔진의 연소실로 통하는 유출구가 형성된 흡기 하우



징과; 중공으로 형성되어 상기 흡기 하우징 내에 회전 가능하게 구비되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 내측 로터와; 상기 흡기 하우징 내에서 상기 내측 로터와 흡기 하우징 사이에 원주 방향으로 일정한 공기 유로를 형성토록 위치되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 외측 로터와; 상기 흡기 하우징 및 외측 로터의 내측에 각각 구비되어 원주 방향으로 나선형 흡기 유로를 각각 형성하는 배플과; 상기 내측 로터 및 외측 로터에서 상기 외측 로터 및 흡기 하우징 내측으로 각각 돌출되어 상기 배플 사이에서 원주 방향으로의 유로를 차단하는 내측 로터 가이드 및 외측 로터 가이드와; 상기 내측 로터에서 외측 로터로 연결되어 일정 회전 범위에서 회전력을 전달하는 회전력 전달수단을 포함한 것을 특징으로 한다.

<33> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하면 다음과 같다.

<34> 도 3은 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템이 도시된 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템이 도시된 종단면도이다.

<35> 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템은 흡기 하우징(50) 내에 이중 유로를 형성토록 내측 로터(60)와 외측 로터(70)가 구비되고, 상기 흡기 하우징(50), 내외측 로터(60)(70)에는 각각 공기가 유입 배출되도록 유입구(51)(61) 및 유출구(52)(62)(72)가 형성된다.

<36> 상기 흡기 하우징(50)은 일측면에 흡기가 유입되도록 유입구(51)가 형성되고, 둘레면에 복수 개의 유출구(52)가 나란히 형성된다. 이 유출구(52)에는 엔진 연소실을 흡기를 제공토록 고정 러너(53)가 연결된다. 그리고 흡기 하우징(50)의 내주면에는 상기 외측 로터(70)의 외주면 방향으로 나선형 배플(75)이 구비된다.

- <37>      상기 내측 로터(60)는 서지 탱크 기능을 갖도록 중공으로 형성되어 상기 흡기 하우징(50) 내에 회전 가능하게 구비되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구(62)가 형성된다. 이 내측 로터(60)는 상기 흡기 하우징(50)의 유입구(51) 방향 쪽이 개방된 유입구(61)가 형성된다.
- <38>      이와 같은 상기 내측 로터(60)는 흡기 하우징(50) 내로 연결된 모터의 샤프트(55)에 고정되어 회전하게 된다.
- <39>      상기 외측 로터(70)는 상기 흡기 하우징(50) 내에서 상기 내측 로터(60)와 흡기 하우징(50) 사이에 원주 방향으로 일정한 공기 유로를 형성토록 위치되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구(72)가 형성된다. 그리고 상기 외측 로터(70)의 내주면에는 상기 내측 로터(60)의 외주면 방향으로 나선형 배플(65)이 구비된다.
- <40>      이와 같은 상기 내측 로터(60) 및 외측 로터(70)의 외주면에는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 외측 로터(70) 및 흡기 하우징(50)의 내주면 방향으로 각각 돌출되어 상기 나선형 배플(65)(75) 사이에서 원주 방향으로의 유로를 차단하도록 내측 및 외측 로터 가이드(66)(76)가 형성된다.
- <41>      또한, 상기 외측 로터(70) 및 흡기 하우징(50)의 내주면 또는 측면에는 상기 내측 로터(60) 및 외측 로터(70)의 회전 범위를 제한하는 스토퍼(79)(59)가 각각 구비된다.
- <42>      한편, 상기 내측 로터(60)에서 외측 로터(60) 사이에는 내측 로터의 회전력을 외측 로터에 일정 회전 범위에서 회전력을 전달토록 회전력 전달수단이 구비된다. 여기서 상기 회전력 전달수단은 상기 내측 로터(60)를 회전시키는 샤프트(55)에서 상기 외측 로터(70)에 연결된 탄성 부재(80)로 이루어진다. 상기 탄성 부재(80)는 고무 부재 또는 코일 스프링 등으로 이루어지는 것이 바람직하다.

- <43> 즉, 상기 두 로터(60)(70)의 회전은 내측 로터(60)에 직결된 모터 샤프트(55)에 의해서 이루어지는데, 상기 외측 로터(70)와는 탄성 부재(80)에 의해서 연결되어 회전량이 작을 때에는 내측 로터(60)와 외측 로터(70)가 일체로 회전하다가 도 6에서와 같이 외측 로터(70)가 스톱퍼(59)에 걸리면 내측 로터(60)만 회전하도록 구성된다.
- <44> 한편, 상기와 같은 구조를 갖는 본 발명은 종래 기술 대비 러너길이의 가변범위의 증대가 가능할 뿐만 아니라, 도 5를 참고하면, 외측 로터(70)에 의해 구현되는 가변 러너의 단면적(높이 H1)과 내측 로터(60)에 의해 구현되는 가변 러너의 단면적(높이 H2)을 다르게 설정할 수 있다. 일반적으로 도 5에 도시된 바와 같이 외측 러너의 곡률반경(R1)이 내측 러너의 곡률반경(R2)보다 크게 되므로, 외측 러너를 고속용, 내측 러너를 저속용으로 사용하는 것이 유리하다.
- <45> 따라서 외측 러너 높이 H1을 내측 러너 높이 H2보다 크게 하고, 고속에서는 내외측 로터(60)(70)를 일체식으로 회전시켜 큰 가변 러너 단면적을 확보하고, 길이를 가변시키는 것이 유리하다. 또한 저속에서는 외측러너 길이를 최대화시킨 상태에서 내측 로터(60)를 추가 회전시켜 작은 단면적의 내측 가변러너를 추가 구현하는 것이 바람직하다.
- <46> 그 일례로, 엔진룸 레이아웃상 설치가능한 흡기시스템의 최대 직경을 약 200mm로, 최대 길이를 500mm로, 고출력엔진을 위하여  $H1=H2=40\text{mm}$ , 각 벽두께를 3mm로 가정하면,  $R1=77$ ,  $R2=34$ 가 된다. 내외측 러너의 회전가능범위를 260도로 가정하면 내외측러너의 가변길이는 각각 350mm와 154mm가 되어 충분한 가변길이를 확보할 수 있다.
- <47> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템의 작용을 설명하면 다음과 같다.

- <48> 도 5는 러너 길이가 최소일 때를 나타낸 것으로 내외측 로터(60)(70)가 모두 시계 반대 방향으로 회전되어 있다. 이때 내외측 로터(60)(70)의 유출구(62)(72)의 위치가 일치하여 중심부의 서지탱크(S)로부터 고정 러너(53)로 유로가 형성된다.
- <49> 도 6은 내외측 로터(60)(70)가 일체로 시계방향으로 회전하여 흡기 하우징(50)과 외측 로터(70) 사이에 가변 러너가 형성된 형태이다.
- <50> 도 7은 상기로부터 내측 로터(60)만 시계 방향으로 회전하여 외측로터(70)와 내측로터(60) 사이에 제2의 가변 러너가 형성되어 최대의 러너길이가 형성된 형태이다.
- <51> 여기서 상기 흡기 하우징(50)의 안쪽에는 스토퍼(59)가 설치되어 있으므로 외측 로터(70)가 시계 방향으로 회전한 다음 도 6의 위치 이상으로 회전되지 못하게 되며, 마찬가지로 외측 로터(70)의 안쪽에 설치된 스토퍼(79)는 내측 로터(60)의 상대 회전량이 시계 방향으로 회전한 다음 도 7에 도시된 바와 같은 위치 이상 회전하지 못하게 된다
- <52> 상기에서는 작동 설명상의 편의를 위하여 도 5를 기본 위치로 하여 내외측 로터(60)(70)의 회전, 내측 로터(60)만의 회전으로 2중 가변러너의 길이변화를 설명하였다.
- <53> 하지만 실제 엔진에서는 도 7에서와 같이 기본 상태를 최대러너 길이상태로 하고, 도 6에서와 같이 내측 로터(60) 반시계방향 회전에 의한 러너길이 축소 및 도 5에서와 같이 추가적인 내외측 로터(60)(70) 회전에 의한 러너 길이 축소로 제어하는 것이 유리할 것이다.
- <54> 따라서, 배기량이 작은 엔진의 경우에는 필요 흡기관 단면적은 작으나, 필요길이는 길다. 이와 같은 경우에는 저중속과 고속을 모두 만족시키기 위해서는 큰 길이 가변 범위가 필요한 바, 본 발명은 외측 로터(70)의 내측에 내측로터(60)를 결합함으로써 추가적인 가변길이 범위를 증대시킬 수 있게 된다.



【발명의 효과】

- <55>       상기와 같이 구성되고 작용되는 본 발명에 따른 연속가변 흡기시스템은 외측 로터 내부에 내측 로터를 추가로 설치하여 길이 가변범위를 증대할 수 있도록 구성되어 있기 때문에 속도별 또는 부하별 최적의 흡입 유로 러너 길이를 구현하여 엔진 성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- <56>       또한, 본 발명은 2중 로터를 구성하고, 내측 로터의 부피를 줄여 서지 탱크 체적을 줄이는 구조를 실현함으로써 동일 가변 범위에서 흡기 시스템의 크기 축소를 통한 경량화 실현하고 원가 절감이 가능해지는 이점도 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

일측면에 흡기가 유입되도록 유입구가 형성되고, 둘레면에 엔진의 연소실로 통하는 유출구가 형성된 흡기 하우징과;

중공으로 형성되어 상기 흡기 하우징 내에 회전 가능하게 구비되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 내측 로터와;

상기 흡기 하우징 내에서 상기 내측 로터와 흡기 하우징 사이에 원주 방향으로 일정한 공기 유로를 형성토록 위치되고, 둘레면에 공기가 배출되는 유출구가 형성된 외측 로터와;

상기 흡기 하우징 및 외측 로터의 내측에 각각 구비되어 원주 방향으로 나선형 흡기 유로를 각각 형성하는 배플과;

상기 내측 로터 및 외측 로터에서 상기 외측 로터 및 흡기 하우징 내측으로 각각 돌출되어 상기 배플 사이에서 원주 방향으로의 유로를 차단하는 내측 로터 가이드 및 외측 로터 가이드와;

상기 내측 로터에서 외측 로터로 연결되어 일정 회전 범위에서 회전력을 전달하는 회전력 전달수단을 포함한 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 흡기 하우징의 유출구에는 고정 러너가 연결되어 엔진 연소실을 흡기를 제공토록 구성된 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 외측 로터 및 흡기 하우징에는 상기 내측 로터 및 외측 로터의 회전 범위를 제한하는 스톱퍼가 각각 구비된 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 내측 로터는 상기 흡기 하우징의 유입구 방향 쪽이 개방된 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 내측 로터는 흡기 하우징 내로 연결된 모터의 샤프트에 고정되어 회전하는 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

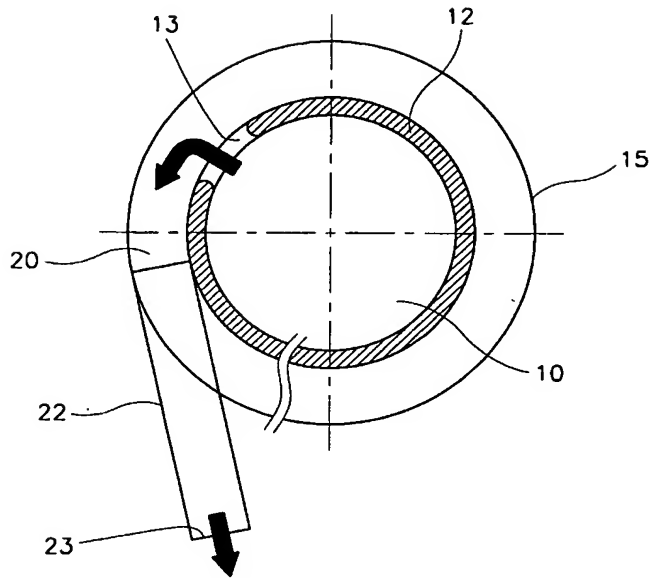
【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

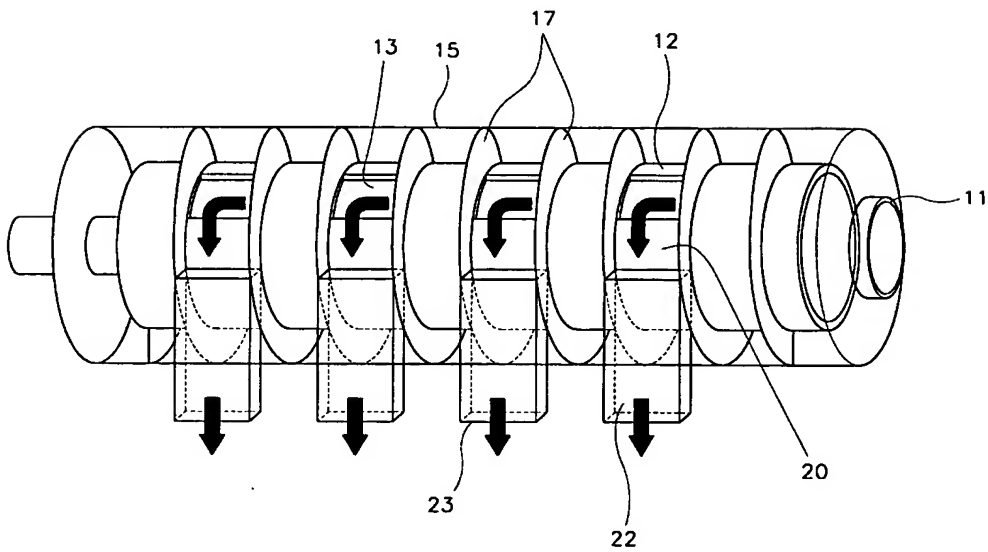
상기 회전력 전달수단은 상기 내측 로터를 회전시키는 축에서 상기 외측 로터에 연결된 탄성 부재인 것을 특징으로 하는 연속가변 흡기시스템.

【도면】

【도 1】

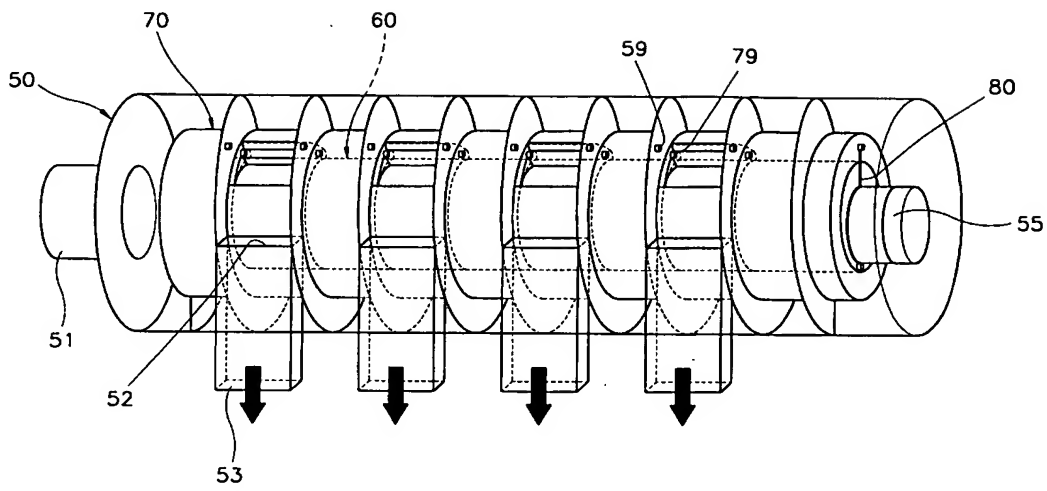


【도 2】

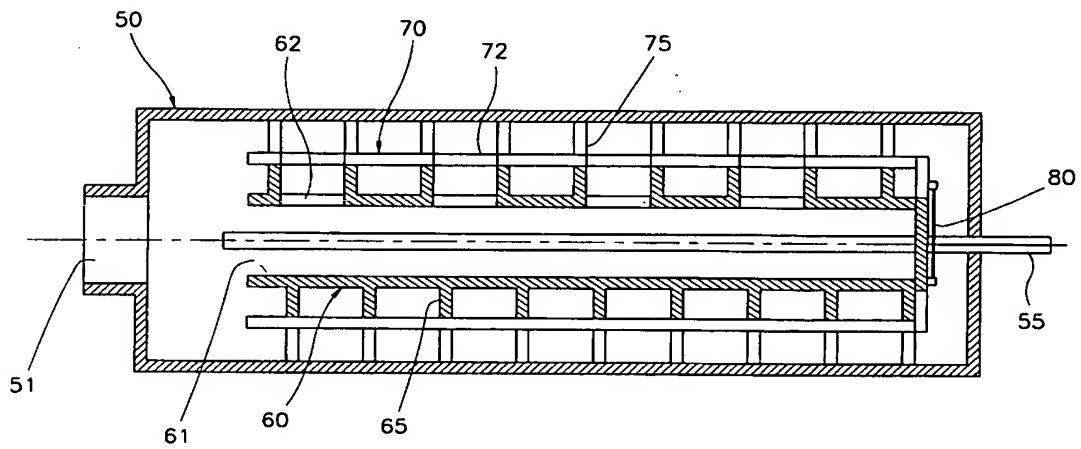




【도 3】

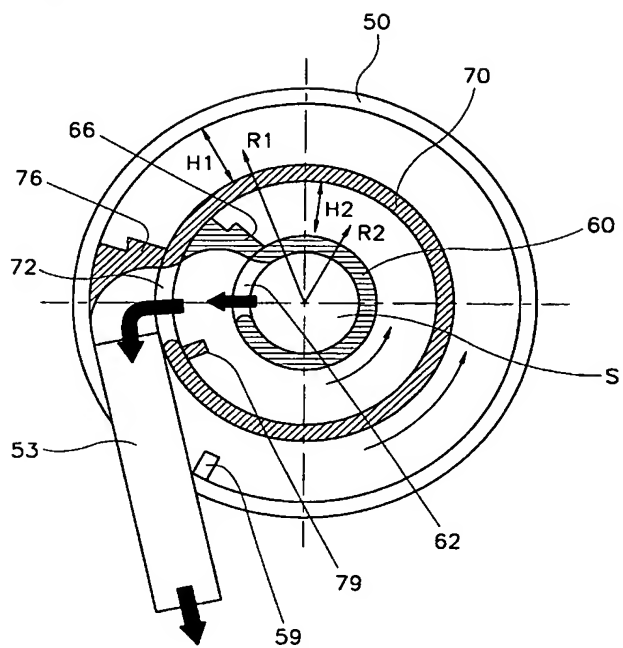


【도 4】

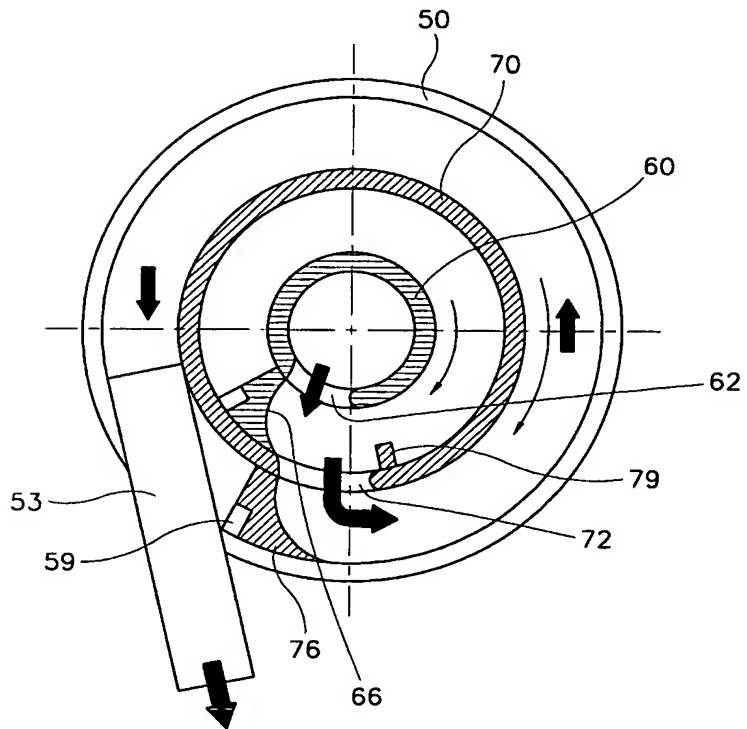




【도 5】



【도 6】





【도 7】

